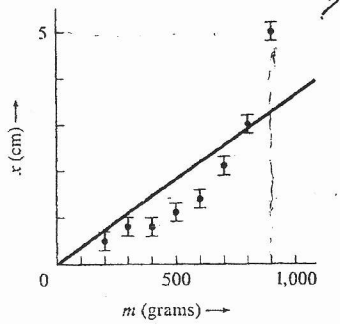
**UJIAN TENGAH SEMESTER GASAL 2010/2011**
**FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM**
**UNIVERSITAS GADJAH MADA**

| | |
|---|---|
| Matakuliah | : Metode Pengukuran Fisika (MFS1504) |
| Tanggal | : 27 Oktober 2010 |
| Dosen Penguji | : Dr. Kuwat Triyana |
| Waktu | : 100 menit |
| Sifat | : Buku tertutup |

---

**Jawablah soal-soal di bawah ini dengan angka penting yang sesuai.**

1. Grafik berikut merupakan plot dari data pengujian hukum Hooke pada suatu pegas dengan konstanta $k$. Dengan menerapkan beban sebesar $mg$, maka penambahan panjang pegas diamati sebagai $x$. Rumuskan persamaannya, kemudian berikan analisis anda yang benar terhadap keberlakuan hukum Hooke menurut grafik tersebut.




2. Jika anda mengukur dua variable bebas $x = 6.0 \pm 0.1$ dan $y = 3.0 \pm 0.1$, untuk menghitung nilai $q = xy + x^2/y$. Berapa nilai $q$ beserta ketidakpastian?
3. Setelah mengukur kecepatan suara $u$ beberapa kali, seorang mahasiswa mendapatkan deviasi standard dari pengukurannya adalah $\sigma_u = 10$ m/s. Jika ketidakpastian adalah benar-benar acak, dia dapat memperoleh presisi pengukuran yang diinginkan dengan cara melakukan pengukuran yang cukup dan mencari rata-ratanya. Berapa kali pengukuran yag dibutuhkan agar ketidakpastian akhir adalah:
   a. $\pm 3$ m/s?
   b. $\pm 0.5$ m/s?
4. Dalam eksperimennya, seorang mahasiswa mengukur "rasio muatan dan massa elektron" atau $r = e/m$, dengan $e$ dan $m$ masing masing adalah muatan dan massa elektron, yakni dengan cara melewatkan elektron pada tegangan $V$ dan membelokkannya dalam medan magnet. Dengan cara tersebut maka $r$ dapat dinyatakan oleh persamaan

$$r = \frac{125}{32\mu_o^2 N^2}\frac{D^2V}{d^2I^2}$$

   Dengan $\mu_o = 4\pi \times 10^{-7}$ N/A$^2$ adalah konstanta permeabilitas ruang hampa dan $N$ adalah jumlah lilitan koil untuk membangkitkan medan magnet; $D$ adalah diameter koil, $V$ adalah tegangan yang mempercepat electron, $d$ adalah diameter kurva lintasan electron, dan $I$ adalah arus listrik yg melewati koil. Hasil percobannya sbb: $N = 72$ (eksak); $D = 661 \pm 2$ mm; $V = 45{,}0 \pm 0.2$ volt; $d = 91{,}4 \pm 0.5$ mm; $I = 2{,}48 \pm 0.04$ ampere.
   a. Carilah nilai r lengkap dengan ketidakpastiannya dengan asumsi bahwa semua ketidakpastian adalah acak dan saling bebas.
   b. Apakah hasil percobaan tersebut konsisten dengan nilai benar $r = 1{,}759 \times 10^{11}$ C/kg?